

DISCLAIMER



Onafhankelijke informatie is niet gratis. Het NTVG investeert veel geld om het hoge niveau van haar artikelen te waarborgen, door een proces van peer-review en redactievoering. Het NTVG kan alleen bestaan als er voldoende betaalde abonnementen zijn. Het is niet de bedoeling dat onze artikelen worden verspreid zonder betaling. Wij rekenen op uw medewerking.

De bloedveiligheid in Nederland

Preventie van infecties die via bloed kunnen worden overgedragen

Fikreta Danovic, Rianne W. Lieshout-Krikke, M.W.W. (Rianne) Koopman en Marian G.J. van Kraaij

Samenvatting

Om overdracht van infecties op ontvangers van een bloedtransfusie te voorkomen, worden diverse veiligheidsmaatregelen genomen. De selectie van bloeddonoren en het testen van de donaties zijn belangrijke stappen.

Een 'lookback'-procedure is bedoeld om ziekenhuizen in te lichten over mogelijk besmettelijke bloedproducten en om de ontvangers hiervan te traceren. Ook het omgekeerde kan voorkomen ('reverse lookback'): na een melding dat een patiënt een infectie heeft waarvan bloedtransfusie de mogelijke bron is, worden alle mogelijke betrokken donoren gescreend op het agens.

In de periode 2007-2017 verrichtte Sanquin 84 lookbacks. Er werd geen overdracht via bloedproducten gevonden van HIV, hepatitis C-virus, humaan T-lymfotroop virus en *Treponema pallidum*.

Bij 4 ontvangers werd een infectie met hepatitis B vastgesteld via lookbackonderzoek. Deze ontvangers hadden een bloedproduct ontvangen dat afkomstig was van donoren met een chronische occulte hepatitis B-virusinfectie.

Het risico op overdracht van infecties via bloedproducten is in Nederland minimaal, maar ondanks alle bloedveiligheidsmaatregelen kan transmissie toch plaatsvinden.

Bloedtransfusies kunnen levensreddend zijn en hebben een belangrijke rol in de ondersteuning van de behandeling van patiënten met bijvoorbeeld hematologische maligniteiten. Op grond van de Wet inzake bloedvoorziening (Wibv) verzorgt Sanquin de bloedvoorziening in Nederland. Bloedproducten dienen veilig en van hoge kwaliteit te zijn. Meer informatie over de Nederlandse bloedvoorziening is te vinden op de website van Sanquin (www.sanquin.nl/over-sanquin/persenactueel/videos).

Een van de veiligheidsrisico's van een bloedtransfusie is de overdracht van infecties.^{1,2} Het risico hiervan wordt zoveel mogelijk beperkt door bloedveiligheidsmaatregelen (zie uitlegkader).³⁻⁸ Wanneer bij een donor of een patiënt die een bloedtransfusie ontvangen heeft een bloeioverdraagbare infectie is vastgesteld, is het wettelijk verplicht om potentieel besmettelijke donaties te traceren; dit wordt 'lookback' genoemd. Deze verplichting is vastgelegd in de Europese wet- en regelgeving.^{3,4}

Om te anticiperen op nieuwe bedreigingen, zoals uitbraken van opdoemende infectieziekten, wordt een actieve surveillance uitgevoerd. Zo kan Sanquin bij bedreigingen van de Nederlandse bloedveiligheid nieuwe maatregelen invoeren. Een recent voorbeeld is de invoering van de screening van donoren op hepatitis E-virus.⁹

In dit artikel belichten wij: (a) de algemene bloedveiligheidsmaatregelen (donorselectie en donatiescreening) om bloeioverdraagbare infecties te voorkomen; en (b) de resultaten van lookback naar aanleiding van een achteraf aangetoonde infectie bij de bloeddonor of een infectie bij de ontvanger van een bloedproduct.

Donoren en donaties

Donorselectie

Alle bloedproducten worden voor algemeen gebruik afgenomen van vrijwillige, onbetaalde bloeddonoren. Zij doneren belangeloos.^{3,4} Iedere donor wordt voorafgaand aan de donatie gekeurd. Het doel van de keuring is de donor te beschermen tegen nadelige gevolgen van het afstaan van bloed of bloedbestanddelen en de ontvangers te beschermen tegen het ontvangen van besmette bloedproducten of bloedproducten die niet aan de kwaliteitseisen voldoen.

Donoren vullen een vragenlijst in die informatie geeft over de algemene gezondheid van de donor, diens voorgeschiedenis (medische behandelingen en bijzondere aandoeningen), eventueel verblijf in het buitenland en risicogedrag voor het oplopen van bloeioverdraagbare infecties. Bloeddonoren met een verhoogd risico op een bloeioverdraagbare infectie worden tijdelijk of permanent uitgesloten van bloeddonatie. De keuringscriteria zijn gebaseerd op internationale richtlijnen, op relevante literatuur en op de epidemiologie van bloeioverdraagbare infectieziekten.^{3,4,10-13}

Screening van gedoneerd bloed

Bij nieuwe donoren blijft de eerste bloedafname beperkt tot bloed dat bestemd is voor het testen op infectieziekten, hemoglobine en bloedgroep, de zogenoemde predonatiescreening. Als de uitslag goed is, mogen nieuwe donoren vanaf 2 weken na de predonatiescreening bloed doneren.^{14,15}

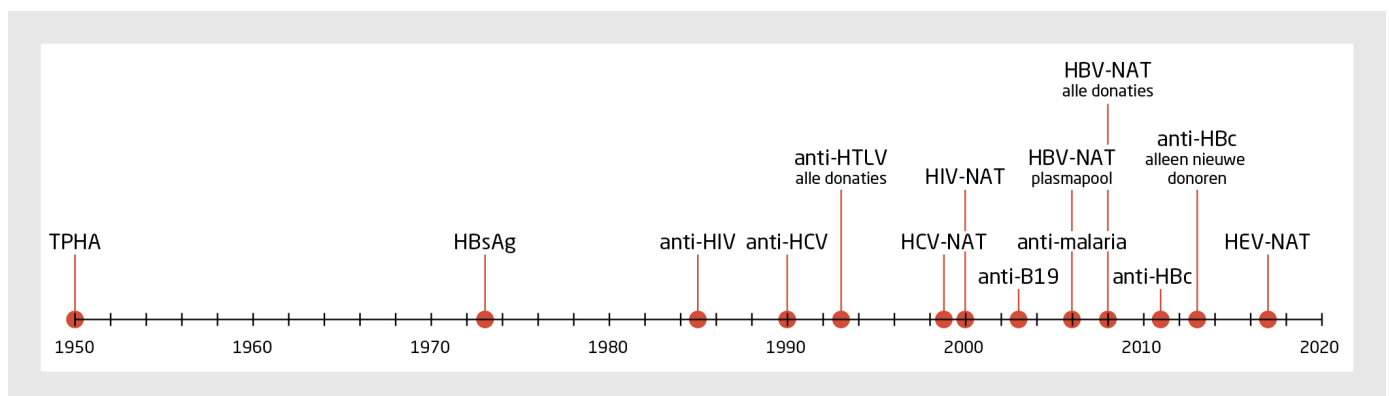
Alle donaties worden serologisch gescreend op hepatitis B-virus (HBV), humaan immunodeficiëntievirus (HIV1/2), hepatitis C-virus (HCV) en *Treponema pallidum*. Daarnaast wordt er nog een nucleïnezuuramplificatietest (NAT) gedaan voor HBV, HCV, HIV1/2 en hepatitis E-virus (HEV). De NAT voor HBV is in 2008 ingevoerd, naast de serologische HBsAg-test die al in gebruik was. Hierdoor werd duidelijk dat het toevoegen van een extra test de bloedveiligheid vergroot. Na de invoering van de HBV-NAT werden bij donoren namelijk occulte HBV-infecties gevonden. Bij een occulte HBV-infectie is het HBsAg niet aantoonbaar, terwijl er toch sprake is van een chronische HBV-infectie. Bij een lage hoeveelheid circulerend virus ('viral load') is het HBV-DNA niet altijd aantoonbaar. De vondst van occulte HBV-infecties leidde in 2011 tot de invoering van een serologische test op antilichamen tegen hepatitis B-core-antigeen (anti-HBc), omdat deze test bij occulte HBV-infecties wél een positieve uitslag geeft.

Sinds 2013 worden in plaats van alle donaties alleen nieuwe donoren eenmalig serologisch getest op humaan T-lymfotroop virus (HTLV-1/2). Hiertoe werd besloten omdat de prevalentie en incidentie van HTLV-1/2 in de Nederlandse donorpopulatie zeer laag is en leukoreductie een effectieve methode is om HTLV-transmissie via bloedproducten te voorkómen.^{16,17}

Naar aanleiding van een advies van de Gezondheidsraad zijn sinds april 2005 bloedproducten beschikbaar die zijn getest op parvovirus B19. Deze bloedproducten zijn bestemd voor patiënten die een hoog risico hebben op ernstige complicaties van een infectie met parvovirus, zoals ongeboren kinderen die een intra-uteriene transfusie (IUT) krijgen, prematuren, neonaten die een IUT hebben ondergaan, zwangeren, en patiënten met aangeboren of verworven hemolytische anemie of met een cellulair immuundeficiëntie die geen antistoffen tegen parvovirus B19 hebben.

Daarnaast wordt op indicatie gescreend op antistoffen tegen malaria bij donoren die malaria hebben doorgemaakt, in een malaria-risicogebied hebben gewoond of onverklaarde koorts hadden tijdens een verblijf in of na vertrek uit een malaria-risicogebied. Als extra veiligheidsmaatregel voor de kwetsbare foetus worden bloedproducten die bestemd zijn voor IUT getest op de aanwezigheid van antistoffen tegen cytomegalovirus (CMV), ook al is het risico op overdracht van CMV via leukocytenarme bloedproducten zeer klein.

Het kan gebeuren dat tijdens een uitbraak aanvullende testen worden ingezet. Zo werden in 2009 tijdens de Q-koortsuitbraak bloeddonaties van donoren uit gebieden met een hoge Q-koortsincidentie getest op DNA van *Coxiella burnetii*. Figuur 1 laat zien in welk jaar de verschillende screeningstesten in Nederland zijn geïntroduceerd.



Figuur 1
Introductie van screeningstests in Nederland

Weergegeven is in welke jaren de tests van bloeddonaties op ziekteverwekkers in Nederland werden ingevoerd. TPHA = *Treponema pallidum*-hemagglutinatie-test; HBsAg = hepatitis B-oppervlakteantigeen; HBc = hepatitis B-core-antigeen; HIV = humaan immunodeficiëntievirus; HBV = hepatitis B-virus; HCV = hepatitis C-virus; HEV = hepatitis E-virus; HTLV = humaan T-lymfotroop virus; NAT = nucleïnezuuramplificatietest; B19 = parvovirus B19.

Bloedproducten worden alleen uitgegeven wanneer de tests op bloedoverdraagbare infecties negatief bevonden zijn. Alle donaties met een positieve testuitslag worden onmiddellijk vernietigd en niet voor transfusie gebruikt, ook als achteraf blijkt dat het testresultaat fout-positief was. Van iedere donatie wordt een archiefmonster ingevroren en bewaard gedurende een periode van 2 jaar. Op indicatie, bijvoorbeeld wanneer de donor later een infectie blijkt te hebben, is het monster beschikbaar voor aanvullend onderzoek.

Recall

Een recall is het terugroepen van bloedproducten die al aan de ziekenhuizen zijn geleverd, maar waarvan na uitgifte is gebleken dat

zij mogelijk infectieus zijn. De bloedproducten zijn dan nog binnen hun houdbaarheidstermijn ('in-date'). Het doel van een recall is te voorkómen dat het betreffende bloedproduct wordt toegediend. De meeste recallprocedures betreffen trombocytenconcentraten waarvan de bacteriële screening achteraf een positieve uitslag gaf. Erytrocytenconcentraten die uit dezelfde donatie bereid zijn, worden eveneens uit voorzorg teruggedroepen. Andere redenen voor recall zijn postdonatiemeldingen van donoren, waarbij de donor achteraf onterecht blijkt te zijn goedgekeurd voor donatie, of als een donor na de donatie meldt dat hij of zij ziek is geworden en de inschatting is dat het betreffende bloedproduct mogelijk niet voldoet aan de kwaliteitseisen.

De kans op infectieuze donatie

Ondanks alle veiligheidsmaatregelen is het niet mogelijk om de overdracht van infecties voor 100% te voorkomen. Donoren kunnen asymptomatisch zijn voor een infectie waarop bij bloeddonatie niet wordt getest. Overdracht blijft ook mogelijk in een zeer vroeg stadium van infectie, in de zogenoemde 'window'-periode. Dit is de periode waarin het agens nog niet kan worden aangetoond met de tests (pre-seroconversie), maar het bloed al wel infectieus is. Zo kunnen wij uit de literatuur opmaken dat in het pre-HBV-DNA-screeningstijdperk de incidentie van de overdracht van HBV in de window-periode 1:200.000 donaties was, om later bij invoering van de nieuwe screeningstest te dalen tot 1:785.000. Voor HCV en HIV betrof het risico op overdracht 1:12,5 miljoen respectievelijk 1:5,5 miljoen donaties. Na invoering van de nieuwe testmethode daalde het risico op HCV tot 1:57 miljoen donaties, maar bleef het voor HIV rond de 1:4,4 miljoen donaties.^{18,19}

Lookback

Lookback is het informeren van ziekenhuizen over bloedproducten die in het verleden zijn geleverd en mogelijk toegediend, maar waarvan achteraf, vaak na langere tijd, is gebleken dat zij wellicht infectieus waren. Het doel van een lookback is om de ontvanger van het bloedproduct in kwestie te traceren, te testen en zo nodig te behandelen. De meest frequente aanleiding om tot lookback over te gaan is dat bij een donor een infectie of seroconversie is vastgesteld. Bij een dergelijke bevinding speelt de vraag of de vorige donatie – de laatste negatieve donatie – die indertijd in de screening als 'negatief' werd beoordeeld, werkelijk negatief was. Het zou immers ook een window-donatie kunnen zijn geweest.

Theoretisch gezien kunnen donaties vóór de laatste negatieve donatie ook window-donaties zijn. Daarom includeren we in de lookback alle donaties tot 6 maanden vóór de laatste negatieve donatie. Bij de donoren bij wie een occulte HBV-infectie werd vastgesteld – na de invoering van HBV-NAT – deed zich de bijzonderheid voor dat het moment van besmetting doorgaans niet te achterhalen was. Daarom werden bij donoren met een occulte HBV-infectie álle voorgaande donaties als potentieel infectieus beschouwd en heeft er lookback plaatsgevonden over alle traceerbare voorafgaande donaties.

Het risico op bloedoverdraagbare infecties kan onder andere worden ingeschat door bij lookback te analyseren hoeveel ontvangers van pre-seroconversiedonaties de infectie hebben opgelopen.^{20,21}

Reverse Lookback

Bij 'reverse lookback' heeft de ontvanger van een bloedproduct een infectie opgelopen waarvan geen andere besmettingsbron kon worden vastgesteld dan alleen het bloedproduct. Er wordt dan onderzocht of een of meer donoren in verband kunnen worden gebracht met de infectie. Als de betreffende infectie eveneens bij een donor is vastgesteld, traceert Sanquin vervolgens ook de ontvangers van andere bloedproducten die afkomstig zijn van deze donor.

Resultaten van lookback in de periode 2000-2006

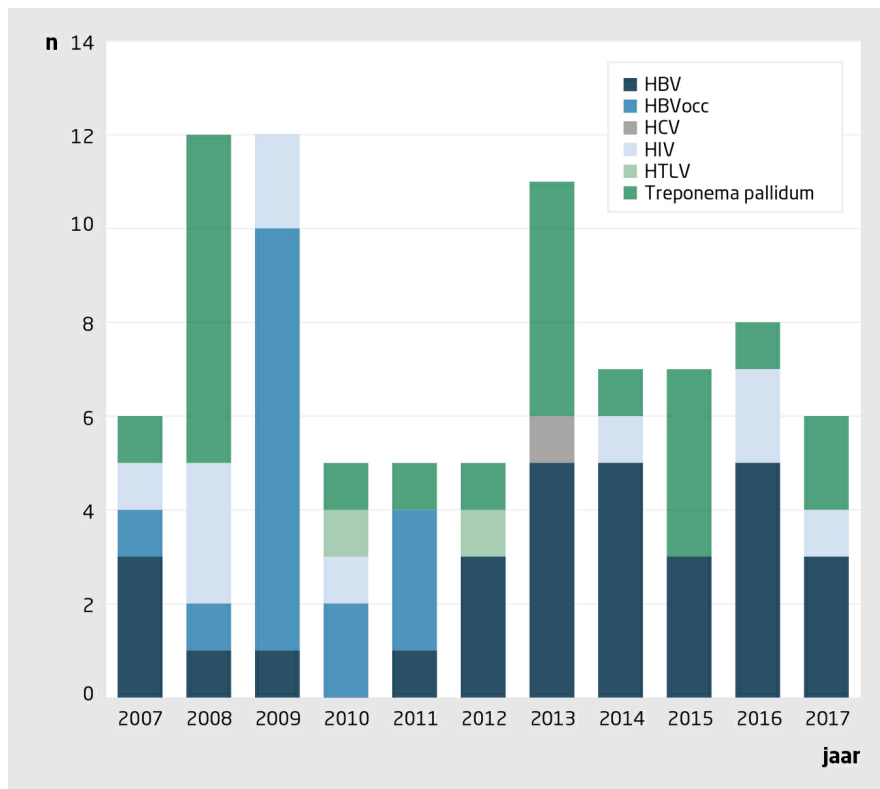
In een eerdere Nederlandse lookbackstudie over de periode 2000-2006 zijn 50 lookbackprocedures geanalyseerd naar aanleiding van seroconversie bij donoren. Het ging om seroconversie voor HBV (n = 32), HCV (n = 3), HIV (n = 14) en een co-infectie van HBV+HIV (n = 1). Ziekenhuizen werden over de betrokken 121 potentieel besmettelijke bloedproducten geïnformeerd en verzocht om dit met behandelaren te delen en de betrokken patiënten te traceren. 87 patiënten hadden deze bloedproductie ontvangen en 39 (44%) van hen werden getest. In deze studie kon bij 2 (5%) ontvangers worden vastgesteld dat ze waren geïnfecteerd via transfusie. Dit betrof in beide gevallen een infectie met HBV.²⁰

Lookback in de periode 2007-2017

In de periode 2007-2017 werden circa 8,8 miljoen donaties getest op de aanwezigheid van bloedoverdraagbare infecties. Gedurende deze periode werden 149 bewezen infecties gevonden bij reguliere donoren die al eerder bloed hadden gegeven. Het ging om infecties met HBV (n = 62, waarvan 16 occulte HBV-infecties), HCV (n = 2), HIV (n = 17), HTLV (n = 4) en *Treponema pallidum* (n = 64). De resultaten van de bacteriële screening van trombocytenconcentraten laten wij in dit artikel buiten beschouwing omdat dat een maatregel is om de kwaliteit (contaminatie) van bloedproducten te controleren, niet zozeer om een

overdraagbare infectie van de donor vast te stellen.

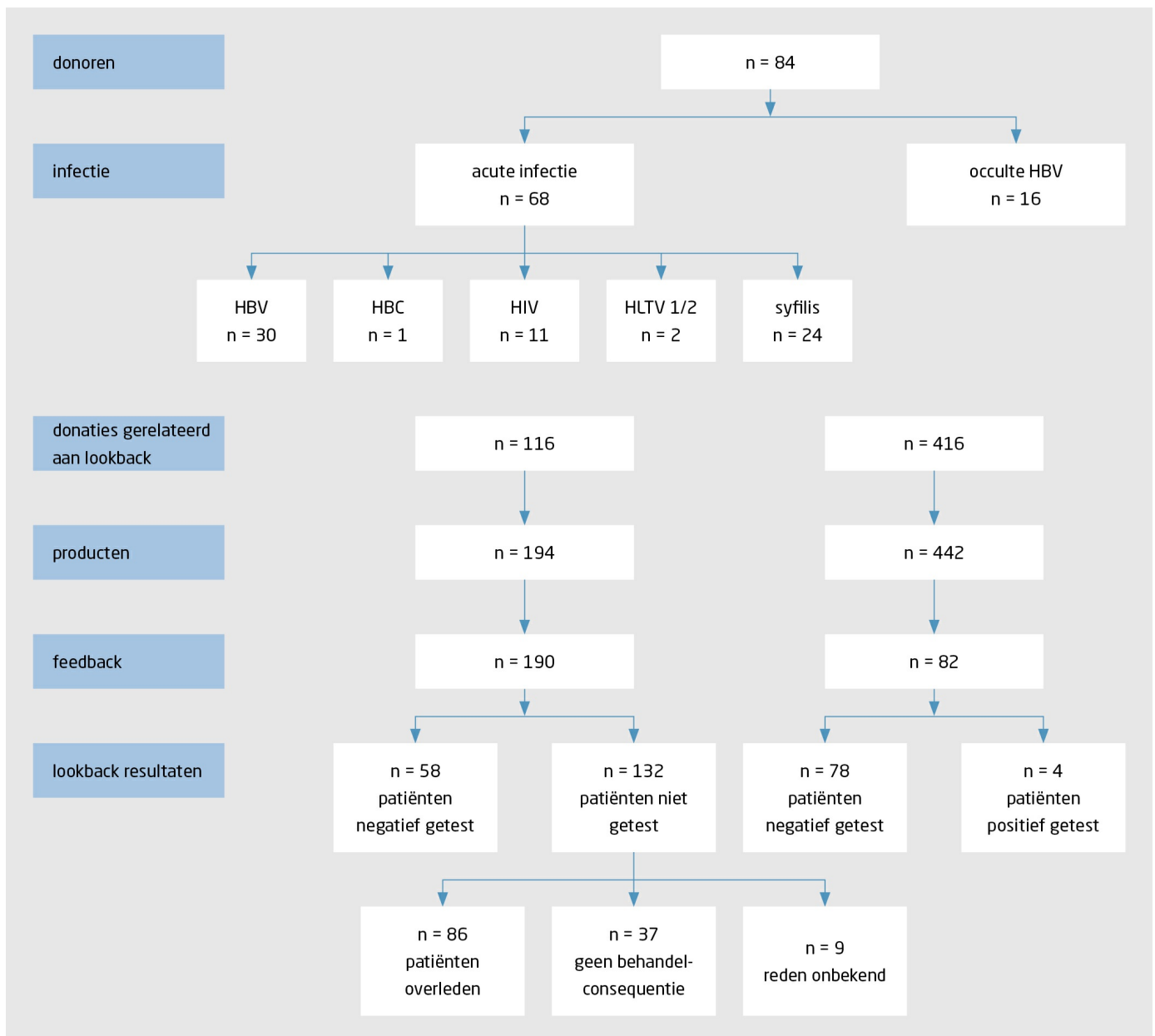
Van 84 van de 149 dossiers zijn lookbackprocedures ingezet. Er waren twee redenen om niet aan een lookbackprocedure te beginnen: (a) de betreffende plasmadonaties waren gebruikt voor de bereiding van plasmageneesmiddelen (n = 38); en (b) de betrokken plasmadonaties waren gebruikt voor de bereiding van eenheden 'fresh frozen' plasma (FFP) die in verband met de vereiste quarantaineperiode nog niet waren uitgegeven en derhalve vernietigd konden worden (n = 27). In figuur 2 is het aantal lookbackprocedures per soort infectie per jaar weergegeven.



Figuur 2
Lookbackprocedures in Nederland in de periode 2007-2017

Weergegeven is het aantal lookbackprocedures per soort infectie per jaar. Een lookback is bedoeld om ziekenhuizen in te lichten over mogelijk besmettelijke bloedproducten die aan het ziekenhuis zijn geleverd en om de ontvangers van deze bloedproducten te traceren.

Bij deze 84 lookbackprocedures waren 68 reguliere donoren met een nieuwe acute infectie betrokken en 16 donoren met een occulte HBV-infectie (figuur 3). Nadat de ziekenhuizen geïnformeerd waren ontving Sanquin over 98% (190/194) van de toegediende producten informatie van de ziekenhuizen. Van de patiënten die deze producten ontvangen hadden, werd 31% (58/190) getest op de betreffende infectie. Redenen om transfusieontvangers niet te testen waren het overlijden van de patiënt (86 (45%) van de 190 patiënten waren al overleden aan een onderliggende ziekte) of het oordeel van de behandelend arts (bij 37 patiënten (19%) vond deze het niet nodig om nader onderzoek te verrichten bij de ontvanger); van 9 patiënten (5%) was bij de bloedbank onbekend waarom geen test had plaatsgevonden.



Figuur 3
De resultaten van lookbackprocedures in Nederland in de periode 2007-2017

De blauwe vakken geven de fase van de procedure weer; de witte vakken vermelden de aantallen in de betreffende fase. HBV = hepatitis B-virus; HCV = hepatitis C-virus; HEV = hepatitis E-virus; HIV = humaan immunodeficiëntievirus; HTLV = humaan T-lymfotroop virus.

Via lookback werd vastgesteld dat er in de periode 2007-2017 geen transmissie van HCV, HIV1/2, HTLV-1/2, of *Treponema pallidum* was geweest via bloedproducten. In dezelfde periode – na invoering van de HBV-NAT in 2008 – bleek de HBV-NAT positief bij 16 reguliere HBsAg-negatieve donoren (occulte HBV-infectie). Bij al deze donoren gaf een aanvullende anti-HBc-test eveneens een positieve uitslag. Van deze 16 donoren werden in totaal 416 donaties getraceerd, soms over een lange periode, waarvoor lookback werd verricht. Van de 416 getraceerde ontvangers konden er 82 (18%) getest worden op HBV-infectie. Veel ontvangers waren inmiddels overleden of niet meer traceerbaar.

In totaal bleken 4 van de 82 geteste ontvangers geïnfecteerd te zijn – of te zijn geweest – met HBV. Bij 3 ontvangers was er een genetische match van het HBV-DNA met dat van 1 HBV-positieve donor. Deze genetische match bevestigt dat de transmissie van HBV waarschijnlijk heeft plaatsgevonden via bloedproducten van die ene donor. De vierde ontvanger had ten tijde van het onderzoek de HBV-infectie reeds geklaard en hierdoor was het niet meer mogelijk het HBV-DNA van de ontvanger te analyseren. Bij deze patiënt werd de HBV-infectie door transfusie als ‘mogelijk’ geassocieerd.^{22,23}

Reverse lookbacks in 2007-2017

Naar aanleiding van ziekenhuismeldingen aan Sanquin – waarbij na transfusie een nieuwe infectie bij de ontvanger was vastgesteld

met een bloedproduct als mogelijke bron – zijn in de periode 2007-2017 in totaal 36 reverse lookbacks uitgevoerd voor de volgende pathogenen: HBV (n = 11), HCV (n = 8), HIV (n = 2), HTLV (n = 1), *Treponema pallidum* (n = 1) en HEV (n = 13). Het betrof in totaal 592 donaties en hiervan heeft Sanquin alle mogelijke betrokken donoren opgespoord en getest. Er werden geen transmissies via bloedproducten vastgesteld voor HBV, HCV, HIV, HTLV en *Treponema pallidum* met de bloeddonor als primaire bron.

In 13 reverse lookbacks was er sprake van een HEV-infectie bij de ontvanger die mogelijk te wijten was aan de transfusie. Hierbij waren 13 donoren betrokken die 293 donaties hadden gedaan. Archiefmonsters van deze donaties werden onderzocht op de aanwezigheid van HEV-RNA. Van de 293 onderzochte monsters bleken er 4 (1,3%) HEV-RNA-positief. Bij 2 donaties was de sequentie van HEV bij de donor en de patiënt identiek. Hiermee werden 2 besmettingen via bloedproducten aangetoond. Bij 2 andere HEV-RNA-positieve donaties kon deze transmissie niet worden bewezen omdat de viral load te laag was voor sequentie-analyse. Deze reverse lookbacks op HEV vonden plaats in de periode voordat Sanquin de screening op HEV-RNA had ingevoerd. De bevindingen van deze reverse lookbacks en de gegevens uit de literatuur over de hoge incidentie van HEV in Nederlandse donorpopulatie leidden ertoe dat de HEV-NAT in april 2017 in het algemene screeningsprogramma werd opgenomen.^{24,25}

Conclusies

Ondanks het hoge niveau van de bloedveiligheid in Nederland moeten we alert blijven op de transmissie van infectieziekten via bloedtransfusie. Van de donorselectie tot en met de uitgifte van bloedproducten worden maatregelen genomen om de veiligheid van bloedproducten te waarborgen. Dankzij deze maatregelen is het risico op overdracht van infecties via bloedproducten in Nederland minimaal, maar transmissie kan toch plaatsvinden.

De patiëntveiligheid wordt bevorderd door lookbackonderzoek bij ontvangers van bloedproducten wanneer achteraf vastgestelde infecties bij bloeddonoren daar aanleiding toe geven of door onderzoek bij donoren (reverse lookback) wanneer het vermoeden rijst dat een ontvanger via een transfusie een infectie heeft opgelopen. Wanneer transmissie van een infectie door een bloedproduct vermoed wordt, is het van belang dat dit tijdig aan Sanquin wordt gemeld, zodat maatregelen kunnen worden genomen.

Samenwerking met en terugkoppeling vanuit de kliniek is hierbij essentieel.

Sanquin houdt voortdurend de nieuwe ontwikkelingen in de gaten van opdoemende infecties die via bloed overgedragen kunnen worden, om de veiligheid van bloedproducten te blijven waarborgen.

- Online artikel en reageren op ntvg.nl/D4060
- Sanquin, Amsterdam. Bloedbank, Unit Transfusiegeneeskunde: drs. F. Danovic, transfusiearts; dr. M.M.W. Koopman, internist; dr. M.G.J. van Kraaij, hematoloog-transfusiespecialist. Concernstaf, Medische Zaken: dr. R.W. Lieshout-Krikke, arts Maatschappij en Gezondheid.
- Contact: F. Danovic (f.danovic@sanquin.nl)
- Belangenconflict en financiële ondersteuning: geen gemeld.
- Aanvaard op 3 oktober 2019
- Citeer als: Ned Tijdschr Geneesk. 2020;164:D4060

Literatuur

1. World Health Organisation. [Screening donated blood for transfusion-transmissible infections](#). Genève: WHO; 2009.
2. Dwyre DM, Fernando LP, Holland PV. Hepatitis B, hepatitis C and HIV transfusion-transmitted infections in the 21st century. *Vox Sang.* 2011;100:92-8. [doi:10.1111/j.1423-0410.2010.01426.x](https://doi.org/10.1111/j.1423-0410.2010.01426.x). [Medline](#)
3. Directive 2002/98/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003. [Setting standards of quality and safety for the collection, testing, processing, storage and distribution of human blood and blood components and amending Directive 2001/83/EC](#). Brussel: Europese Unie; 2003.
4. [Blood Guide](#). 19th Edition of the Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components. Straatsburg: European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare; 2017.
5. De Korte D, Curvers J, de Kort WL, et al. Effects of skin disinfection method, deviation bag, and bacterial screening on clinical safety of platelet transfusions in the Netherlands. *Transfusion.* 2006;46:476-85. [doi:10.1111/j.1537-2995.2006.00746.x](https://doi.org/10.1111/j.1537-2995.2006.00746.x). [Medline](#)
6. Koopman MMW, van 't Ende E, Lieshout-Krikke R, et al. Bacterial screening of platelet concentrates: results of 2 years active surveillance of transfused positive cultured units released as negative to date. *Vox Sang.* 2009;97:355-7. [doi:10.1111/j.1423-0410.2009.01221.x](https://doi.org/10.1111/j.1423-0410.2009.01221.x). [Medline](#)
7. Van Aken WG, Brand A, Van der Poel CL. [Leukodepletie van bloedproducten: een maatregel ten behoeve van kwaliteit en veiligheid](#). *Ned Tijdschr Geneesk.* 2000;144:1033-6.
8. [Advies Leukodepletie van bloedproducten](#). Publicatienr2000/04. Den Haag: Gezondheidsraad; 2000.
9. Goense CA, Lieshout-Krikke RW. [Monitoren van opdoemende bloedoverdraagbare infectie het belang voor de Nederlandse](#)

- [bloedvoorziening](#). Ned Tijdschr Hematol. 2017;14:133-9.
10. Boulton F. Evidence-based criteria for the care and selection of blood donors, with some comments on the relationship to blood supply, and emphasis on the management of donation-induced iron depletion. Transfus Med. 2008;18:13-27. [doi:10.1111/j.1365-3148.2007.00818.x](#). [Medline](#)
 11. Eder A. Evidence-based selection criteria to protect blood donors. J Clin Apher. 2010;25:331-7. [doi:10.1002/jca.20257](#). [Medline](#)
 12. [TS057 Risk behaviors having an impact on blood donor management. Technical Memorandum](#). Straatsburg: European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare; 2012.
 13. Dolan K, Kite B, Black E, et al. HIV in prison in low-income and middle-income countries. Lancet Infectious Diseases. 2007;7:32-41. [Medline](#)
 14. Lieshout-Krikke RW, Zaaijer HL, van de Laar TJ. Predonation screening of candidate donors and prevention of window period donations. Transfusion. 2015;55:373-8. [doi:10.1111/trf.12809](#). [Medline](#)
 15. Van der Bij AK, Coutinho RA, Van der Poel CL. Surveillance of risk profiles among new and repeat blood donors with transfusion-transmissible infections from 1995 through 2003 in the Netherlands. Transfusion. 2006;46:1729-36. [doi:10.1111/j.1537-2995.2006.00964.x](#). [Medline](#)
 16. Prinsze FJ, Zaaijer HL. The outcome of donor screening for human T-cell lymphotropic virus infection in The Netherlands. Vox Sang. 2012;102:198-203. [doi:10.1111/j.1423-0410.2011.01538.x](#). [Medline](#)
 17. Sobata R, Matsumoto C, Uchida S, et al. Estimation of the infectious viral load required for transfusion-transmitted human T-lymphotropic virus type 1 infection (TT-HTLV-1) and of the effectiveness of leukocyte reduction in preventing TT-HTLV-1. Vox Sang. 2015;109:122-8. [Medline](#) [doi:10.1111/vox.12263](#)
 18. Van de Laar JW, Slot E, Janssen MP, et al. [Risicofactoren en bloedoverdraagbare infecties bij Nederlandse bloeddonoren: resultaten van 10 jaar surveillance](#). Ned Tijdschr Med Microbiol. 2015;23:88-92.
 19. Koppelman M. Viral safety of blood donations [proefschrift]. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam; 2006.
 20. Lieshout-Krikke RW, van 't Ende EA, Slot E, et al. Infectivity of pre-seroconversion donations: an analysis of lookback exercises in The Netherlands, 2000-2006. Vox Sang. 2012;102:193-7. [doi:10.1111/j.1423-0410.2011.01537.x](#). [Medline](#)
 21. Vrieling H, Reésink HW, Zaaijer HL, et al. Look-back of anti-HCV ELISA-positive, HCV-RNA PCR-negative donors and recipients of their blood products. Vox Sang. 1997;72:67-70. [doi:10.1046/j.1423-0410.1997.7220067.x](#). [Medline](#)
 22. Van Kraaij MG, Hogema B, Slot E, Zaaijer HL. Look back results of transfused products from frequent donors with occult hepatitis B infection (OBI) in the Netherlands. Transfusion. 2012;52:S4-O10A.
 23. Lieshout-Krikke RW, van Kraaij MGJ, Danovic F, Zaaijer HL. Rare transmission of hepatitis B virus by Dutch donors with occult infection. Transfusion. 2016;56:691-8. [doi:10.1111/trf.13401](#). [Medline](#)
 24. De Vos AS, Janssen MP, Zaaijer HL, Hogema BM. Cost-effectiveness of the screening of blood donations for hepatitis E virus in the Netherlands. Transfusion. 2017;57:258-66. [doi:10.1111/trf.13978](#) [Medline](#)
 25. Hogema BM, Molier M, Sjerps M, et al. Incidence and duration of hepatitis E virus infection in Dutch blood donors. Transfusion. 2016;56:722-8. [Medline](#)

Uitleg

Bloedveiligheidsmaatregelen

Om te bloedveiligheid te waarborgen past Sanquin de volgende maatregelen toe:

- donorselectie voorafgaand aan iedere donatie
- desinfectie van de huid
- gebruik van een monsterzakje bij afnamesystemen
- screening van gedoneerd bloed op bloedoverdraagbare infecties
- screening van trombocytenconcentraten op bacteriën
- leukoreductie van bloedproducten
- pathogeeninactivatie
- quarantaine van 'fresh frozen' plasma (FFP)
- recallprocedure
- lookbackprocedure